

Bomen Effect Analyse

69 bomen terrein OBS 'De Wiekslag' en P.C. 'De Windroos' in Amersfoort



Colofon

Opdrachtgever

Naam: Gemeente Amersfoort
Afdeling: Sector Stedelijke Ontwikkeling en Beheer
Contactpersoon: dhr. A.B.T. Wopereis
Adres: Hellestraat 24
Postcode en plaats: 3811 LL Amersfoort
Telefoon: (033) 469 50 34
Mobiel: (06) 46 89 19 16
E-mail: abt.wopereis@amersfoort.nl

Bedrijfsgegevens

Naam: Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*
Adres: Wittenburg 231
Postcode en plaats: 3862 EG Nijkerk
Telefoon: (033) 245 08 58
Mobiel: (06) 30 68 60 60
E-mail: info@treevision.nl
Internet: www.treevision.nl

Projectgegevens

Uw kenmerk: **Projectnummer**
Onze referentie: BEA122015002
Type onderzoek: Bomen Effect Analyse (BEA)
Straat/locatie: Schoolkavels Wiekse slag e.o.
Plaats: Amersfoort
Datum onderzoek: woensdag 23 december 2015

Boomtechnisch adviseur

P.K. (Peter) Spijker



European Tree Technician | Gecertificeerd boomtaxateur

Datum: 11 januari 2016

Handtekening adviseur:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P.K. Spijker'.

Controle: ing. T. (Tjeerd) Visser

© 2016 Treevision

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, scan, fotokopie of op welke wijze dan ook, anders dan bedoeld voor intern gebruik, zonder voorafgaande toestemming van Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Methode van onderzoek	2
2.1	Visuele controle	2
2.2	Toekomstverwachting	3
2.3	Bodem- en bewortelingsonderzoek	4
2.4	Bomen en werkzaamheden	5
3	Situatie en planvorming	6
3.1	Huidige situatie	6
3.2	Planvorming	8
4	Onderzoek en resultaten	9
4.1	Visuele boomcontrole	9
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek	14
5	Conclusie en advies	16
5.1	Kwaliteit bomen	16
5.2	Knelpuntenanalyse	16
5.3	Advies	16
5.4	Eisen & randvoorwaarden	17
5.4.1	Ontgraving	17
5.4.2	Ophoging	17
5.4.3	Bodemverdichting	18
5.4.4	Bronbemaling	18
6	Boombeschermende maatregelen	20
6.1	Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden	20
6.1.1	Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek	20
6.1.2	Bomenschouw	20
6.1.3	Instructie van het personeel	20
6.1.4	Nutsvoorzieningen en huisaansluitingen	20
6.2	Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden	21
6.2.1	Beschermd boomgebied	21
6.2.2	Inzet van een bomenwacht	21
6.2.3	Ophangen poster	22
6.2.4	Schadelijke stoffen	22
6.3	Aandachtspunten na de werkzaamheden	22
	Bijlage 1 Overzichtstekeningen boompunten en nummering	23
	Bijlage 2 Posters 'werken rond bomen'	25

1 Inleiding

Opdracht

In opdracht van de Sector Stedelijke Ontwikkeling en Beheer van de gemeente Amersfoort heeft Treevision boomtechnisch onderzoek uitgevoerd bij 69 bomen op en rondom de percelen van de voormalige basisscholen OBS 'De Wiekslag' en P.C. 'De Windroos'.

Aanleiding en doelstelling

De voormalige gebouwen van deze basisscholen zullen in de nabije toekomst worden gesloopt. Naderhand zal op het terrein nieuwbouw worden gerealiseerd.

De opdrachtgever wil weten of de geplande werkzaamheden nadelige gevolgen hebben voor de te handhaven bomen en welke boombeschermende maatregelen eventueel noodzakelijk zijn om deze duurzaam te behouden.

Vraagstelling

In dit onderzoek staan de volgende vragen centraal:

- Wat is de huidige conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen bij gelijkblijvende omstandigheden?
- Waar bevinden zich de wortels van de te handhaven bomen en hoever reiken deze?
- Wat is de invloed van de voorgenomen plannen op de te handhaven bomen?
- Met welke eisen en randvoorwaarden dient er rekening te worden gehouden om deze bomen voor, tijdens en na de geplande werkzaamheden te beschermen en zoveel mogelijk duurzaam te behouden?

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen, is het onderzoek uitgewerkt conform een zogenaamde Bomen Effect Analyse (BEA). Een dergelijke analyse is een gestandaardiseerde beoordeling van mogelijke effecten van bouw of aanleg op bomen. Een BEA dient antwoord te geven op de vraag:

“Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”

2 Methode van onderzoek

2.1 Visuele controle

Voor het uitvoeren van de visuele controle maakt Treevision gebruik van twee methoden, de **VTA** en de **IBA** methode.

De VTA-methode (Visual Tree Assessment of visuele boomveiligheidsbeoordeling) is een systematiek ontwikkeld door prof. Dr. C. Mattheck. De boom wordt in zijn geheel (kroon, stam en stamvoet) beoordeeld op zichtbare fysische gebreken (verzwakkings-symptomen). De niet-visuele hulpinstrumenten zijn een sondeerstang en een klophamer waarmee verborgen holtes/rottingen kunnen worden vastgesteld. Tijdens de inspectie wordt er gelet op biologische en mechanische gebreken.

De IBA-methode of Integrierte BaumAnalyse (Reinartz & Schlag, 1996) is vergelijkbaar met de VTA-methode. Een belangrijk onderdeel is de kennis van de biologie van houtrot veroorzakende (parasitaire) schimmels. Met name voor stam- en wortelrot worden belangrijke criteria gegeven om de ernst van de schade te beoordelen.

De SIA (Statisch Integrierte Abschätzung) (Wessolly, 1996) is een nadere uitwerking van de IBA-methode en geeft ook beoordelingscriteria voor de stabiliteit en de breukgevoeligheid van bomen.

Voor het toepassen van bovengenoemde methoden is specifieke kennis en ervaring een absolute vereiste. Op basis van deze deskundigheid kunnen eventuele afwijkingen en gebreken worden vastgesteld (en indien gewenst nader onderzocht), om zodoende een uitspraak te kunnen doen over al dan niet aanwezige veiligheidsrisico's.

Het **biologische gedeelte** omvat een visuele conditiebepaling van de boom (of bomen); hierbij worden de volgende conditieklassen gehanteerd (zie tabel 1):

Tabel 1: overzicht conditieklassen

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom vertoont gewenste soortspecifieke groei, wat zichtbaar is aan de goede twijggroei en knopontwikkeling.
Redelijk	Boom vertoont niet optimale groei, wat zichtbaar is aan de verminderde scheutlengte en de meer transparante kroon als gevolg van verminderde ontwikkeling van zijknoppen. De verminderde (groei)omstandigheden hebben nog geen duidelijke negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling.
Matig	Boom verkeert in een (sterk) verminderde conditie, wat zichtbaar is aan de transparante kroon door (deels) afstervende twijgen, matige twijggroei, afstervende takuiteinden en regeneratiegroei op hoofdgesteltakken. De levensverwachting van de boom is (sterk) verminderd.
Slecht	De boom vertoont duidelijke signalen van algehele aftakeling, wat zichtbaar is aan forse kroonsterfte en zeer beperkte groei. De levensverwachting van de boom is ernstig verminderd.

Aanvullend wordt gekeken naar signalen (m.n. vruchtlichamen), die wijzen op een (houtparasitaire) schimmelaantasting. Indien dit het geval is, dan zal worden vastgesteld of en in welke mate er al houtafbraak heeft plaatsgevonden en in hoeverre dit van invloed is op de breukvastheid en/of stabiliteit.

Het **mechanische gedeelte** omvat een boomveiligheidsbeoordeling, waarbij de volgende klassenindeling wordt gehanteerd (zie tabel 2):

Tabel 2: klassenindeling mechanische kwaliteit

Klasse	Kenmerken
Goed	Geen signalen van mechanische verzwakking.
Redelijk	In enige mate signalen van (beginnende) mechanische verzwakking, als gevolg van bijvoorbeeld beginnende overbelasting, inrotting of (beperkt) ingerotte snoeiwonden.
Matig	Boom vertoont bv. als gevolg van zwaar belaste gesteltakken, plakoksels, fors ingerotte wonden of recente scheefstand duidelijke signalen van mechanische verzwakking in de vorm van versterkings- en compensatiegroei en/of vormafwijkingen.
Slecht	De boom is mechanisch gezien sterk verzwakt; de kans op het uitbreken van kroondelen, stambrek of windworp is reëel aanwezig.

In veruit de meeste gevallen is het mogelijk om op basis van een visuele beoordeling, eventueel met gebruikmaking van enige hulpmiddelen (sondeerstang en klophamer), te kunnen beoordelen of een boom voldoende stabiel en breukvast is. Bij een (sterk) vermoeden van een (potentieel) veiligheidsrisico is nader onderzoek vereist. Indien noodzakelijk kan dit plaatsvinden met behulp van geavanceerde meetapparatuur.

2.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting van de boom wordt met name bepaald door de volgende factoren:

- Kwaliteit (voeding) en kwantiteit (doorwortelbare ruimte) van de groeiplaats;
- Actuele conditie;
- Eventuele aanwezigheid van mechanische gebreken;
- Eventuele aantastingen door (houtparasitaire) schimmelsoorten.

Het bepalen van de toekomstverwachting betreft nadrukkelijk een momentopname en geldt uitsluitend bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de volgende klassenindeling (zie tabel 3 op pagina 4):

Tabel 3: klassenindeling toekomstverwachting

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom verkeert in een goede conditie, er zijn geen mechanische gebreken geconstateerd en kan veilig worden gehandhaafd. De levensverwachting van de boom is minimaal 15 jaar.
Redelijk	De toekomstverwachting van de boom is enigszins verminderd, maar de aangetroffen (geringe) afwijkingen zijn van dien aard dat eventueel herstel goed mogelijk wordt geacht. Op basis van de huidige toestand van de boom wordt de komende 10 jaar geen uitval verwacht. De boom kan veilig worden gehandhaafd maar, afhankelijk van de aangetroffen afwijking, kan in sommige gevallen een (licht) verhoogde controlefrequentie noodzakelijk zijn.
Matig	De toekomstverwachting van de boom is sterk verminderd. Er zijn mechanische gebreken en/of schimmelaantastingen aangetroffen of de conditie is verminderd, maar op grond van de huidige toestand van de boom wordt de komende 5 jaar geen uitval verwacht. De boom kan vooralsnog veilig worden gehandhaafd; in sommige gevallen kunnen gerichte (veiligheids)maatregelen nodig zijn. Een verhoogde controlefrequentie is (veelal) noodzakelijk.
Slecht	Boom heeft, vanwege sterk verminderde conditie en/of ernstige mechanische gebreken en/of houtparasitaire schimmelaantastingen een uiterst beperkte toekomstverwachting. De kans is reëel aanwezig dat de boom binnen korte tijd geheel afsterft of anderszins uitvalt. Naast een verhoogde controlefrequentie kan het noodzakelijk zijn gerichte (veiligheids)maatregelen te treffen, om de boom (vooralsnog) veilig te kunnen handhaven.

2.3 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Door middel van een **bodem- en bewortelingsonderzoek** is het mogelijk om inzicht te krijgen in de bodemsamenstelling en de opbouw en kwaliteit van het wortelgestel. Door het uitvoeren van grondboringen en het graven van proefsleuven kan de opbouw en samenstelling van de bodem en beworteling worden beoordeeld.

Hierbij wordt vooral gelet op de doorwortelde diepte, aanwezigheid van storende of verdichte lagen en de grondwaterstand. Als gevolg van storende lagen kan (tijdelijk) stagnerend water overlast veroorzaken in de doorwortelde zone.

In sterk verdichte bodems, maar ook ter hoogte van storende lagen (plaatselijk sterk verdichte bodem), is de indringingsweerstand te hoog waardoor het voor wortels vrijwel onmogelijk is om te groeien, de korrels zijn simpelweg te dicht op elkaar gedrukt. Veelal wordt met behulp van een penetrometer de indringingsweerstand gemeten.

De indringingsweerstand is een belangrijke factor met betrekking tot de doorwortelbaarheid van de bodem. Een te hoge indringingsweerstand remt of stopt de wortelgroei. Wanneer de weerstand groter is dan drie Megapascal ($3 \text{ MPa} = 30 \text{ kgf/cm}^2$), dan is de bodem in de regel niet meer doordringbaar voor wortels. Al vanaf een waarde van $1\frac{1}{2} \text{ MPa}$ is de wortelontwikkeling niet meer optimaal.

De grondwaterstand kan van belang zijn voor de vochtopname van de boom. Indien het grondwater bereikbaar is voor de boomwortels, zal zich in de regel een dieper ontwikkeld wortelgestel vormen, dat minder gevoelig is voor uitdroging. Indien het grondwater niet bereikbaar is omdat het zich te diep bevindt of vanwege de aanwezigheid van storende lagen, wordt een boom volledig afhankelijk van vochtvoorziening door regenval. Hierbij zal zich in de regel een oppervlakkig wortelstelsel vormen dat veel gevoeliger is voor uitdroging.

2.4 Bomen en werkzaamheden

Bouwwerkzaamheden hebben veelal een grote (negatieve) invloed op bomen en/of hun directe leefomgeving. Dit kan zowel op de kwantiteit als de kwaliteit van de boven- en ondergrondse situatie betrekking hebben.

Gedacht kan worden aan beschadiging van boven- en ondergrondse boomdelen, wortelverlies, bodemverdichting, verdroging etc. Het is vooral van belang om middels een groeiplaatsonderzoek te beoordelen wat de diepte en de intensiteit van de wortelkluit(en) is. In stedelijk gebied is er veelal sprake van bewortelingspatronen die sterk afwijken van meer natuurlijke situaties.

Om te beoordelen of en in welke mate de bomen schade zullen ondervinden van de voorgenomen bouwplannen, wordt het volgende onderzocht:

- Bovengronds
 - Visuele inspectie ter bepaling van de actuele conditie en mechanische kwaliteit;
 - Indien noodzakelijk uitvoeren van nader boomtechnisch onderzoek;
- Ondergronds
 - Kwaliteit (voeding) en kwantiteit van de bodem (doorwortelbare ruimte);
 - Aanwezigheid en intensiteit van de beworteling (ondergronds ruimtegebruik).

Op basis van bovenstaande onderzoeksaspecten is het mogelijk om een uitspraak te doen over de toekomstverwachting (levensduur) bij gelijkblijvende omstandigheden. Daarnaast kan worden beoordeeld of en in welke mate de geplande bouwwerkzaamheden negatieve effecten zullen hebben op de kwaliteit van de bomen.

3 Situatie en planvorming

3.1 Huidige situatie

Het onderzoek betreft in totaal 69 bomen op en rondom de schoolterreinen van OBS 'De Wiekslag' en P.C. 'De Windroos' in Amersfoort (zie foto 1). Binnen de begrenzing van het projectgebied bevinden zich, gemeten op 130 centimeter boven maaiveld, 69 bomen met een stamdiameter van 10 centimeter of meer. Met uitzondering van enkele bomen op het schoolplein aan de zijde van de Ibisstraat, staan de bomen in het gras of in beplantingsvakken zon (zie foto 2 t/m 7 op pagina 7).



Foto 1: bovenaanzicht onderzoekslocatie (Bron: www.maps.google.nl; bewerking Treevision)



Foto 2: bomen in gazon langs de Ibisstraat



Foto 3: bomen op het speelplein langs Ibisstraat



Foto 4: beeld vanaf hoek Pelikaanstraat/Trekvogelweg



Foto 5: beeld Pelikaanstraat nabij kruising Wiekslag



Foto 6: beeld vanuit Pelikaanstraat



Foto 7: plantsoenstrook naast schoolplein

3.2 Planvorming

De geplande werkzaamheden bestaan uit het slopen van de huidige aanwezige bebouwing. Vervolgens zal op het terrein nieuwbouw worden gerealiseerd. Naast woningbouw zal er na de vereiste goedkeuring van het gewijzigde bestemmingsplan een nieuwe Lidl-supermarkt worden gebouwd (zie afbeelding 8).

Ten behoeve van de nieuwbouw zal het overgrote deel van het aanwezige bomenbestand (moeten) worden verwijderd. De planvorming voorziet, naast aanplant van de nodige nieuwe bomen, in het behoud van acht veelal volwassen zilverlindes (*Tilia tomentosa*). Binnen de doorwortelbare zone van deze te handhaven bomen vinden, met uitzondering van de aanleg van twee voetgangerspaden aan beide zijden van de bomen, geen grote veranderingen plaats.



Afbeelding 8: Ontwerp nieuwe situatie met markering van de te behouden bomen (Bron: gemeente Amersfoort; bewerking Treevision)

4 Onderzoek en resultaten

Om te beoordelen of het überhaupt zinvol en mogelijk is om de bomen te behouden zijn allereerst de conditie en de mechanische kwaliteit vastgesteld. Slechts een gezonde vitale boom is voldoende in staat (levensvaardig) om, tot op zekere hoogte en rekening houdend met soortspecifieke eigenschappen, adequaat te reageren op veranderingen in zijn leefomgeving. Wanneer een boom vanwege conditionele en/of mechanische gebreken een (sterk) verminderde toekomstverwachting heeft is het veelal niet zinvol nog langer in de boom investeren.

4.1 Visuele boomcontrole

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen genummerd overeenkomstig het unieke boomnummer onder welke de bomen geregistreerd staan in het gemeentelijk boombeheersysteem.

Alle bomen met een stamdiameter op borsthoogte (130 cm. boven maaiveld) van 10 centimeter of meer zijn geïnventariseerd en geïnspecteerd. Omdat er in het veld 17 bomen meer aanwezig zijn dan in het boombeheersysteem opgenomen, zijn deze bomen tijdens het onderzoek ingemeten en genummerd van 1 t/m 17. In de plantsoenstrook aan de rand van het schoolplein van *OBS 'De Wiekslag'* (oranje vlak op afbeelding 19 in bijlage 1 en foto 7 op pagina 7) bevinden zich zeven meerstammige krenteboompjes en twee meidoornstruiken met een diameter op borsthoogte van om en nabij 10 centimeter. Deze zijn echter niet afzonderlijk geïnventariseerd opgenomen in de inventarisatie.

In bijlage 1 zijn overzichtstekeningen opgenomen waarop de betreffende bomen en de nummering staan weergegeven.

De inspectieresultaten zijn samengevat in tabel 4 op pagina 10 tot en met 13.

Tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Boomsoort	Stamomtrek (Cm)	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst- verwachting	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
7335	Prunus sargentii 'Rancho'	57	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7336	Malus cv. (sierappel)	62	Redelijk	Redelijk	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
7337	Malus cv. (sierappel)	63	Redelijk	Goed	Redelijk	Schade stamvoet	Conform planvorming te verwijderen
7338	Tilia tomentosa	155	Goed	Goed	Goed	-	Te handhaven boom
7339	Tilia tomentosa	204	Goed	Redelijk	Goed	Klankafwijking stamvoet; vorming adventiefwortels; bloedingsplekken op de stam (zie foto 9 en 10 op pagina 13)	Te handhaven beeldbepalende boom; jaarlijkse inspectie ('attentiebboom')
7340	Tilia tomentosa	219	Goed	Goed	Goed	-	Te handhaven beeldbepalende boom
7341	Tilia tomentosa 'Brabant'	62	Goed	Goed	Goed	-	Te handhaven boom
7342	Tilia tomentosa 'Brabant'	141	Goed	Redelijk	Goed	-	Te handhaven boom
7343	Tilia tomentosa	246	Goed	Goed	Goed	Schade kroon (zie foto 11 op pagina 13); dood hout in kroon	Te handhaven beeldbepalende boom; grof dood hout verwijderen
7344	Tilia tomentosa	217	Goed	Goed	Goed	-	Te handhaven beeldbepalende boom
7345	Tilia tomentosa	113	Goed	Goed	Goed	-	Te handhaven boom
7346	Sorbus aria 'Magnifica'	128	Goed	Redelijk	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7347	Fraxinus excelsior	141	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7348	Fraxinus excelsior	103	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7349	Fraxinus excelsior	107	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7351	Fraxinus excelsior 'Westhof's Glorie'	60	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7352	Fraxinus excelsior	108	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7353	Fraxinus excelsior	141	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7354	Fraxinus excelsior	122	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7355	Fraxinus excelsior	113	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7356	Fraxinus excelsior 'Westhof's Glorie'	58	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen

Vervolg tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Boomsoort	Stamomtrek (Cm)	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
7357	Pyrus calleryana 'Redspire'	63	Redelijk	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
7358	Robinia pseudoacacia 'Frisia'	153	Redelijk	Matig	Redelijk	Plakksel kroon; schade kroon; schade stam	Conform planvorming te verwijderen
7360	Prunus 'Accolade'	60	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7361	Koelreuteria paniculata	24	Matig	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
7362	Prunus 'Accolade'	68	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7363	Koelreuteria paniculata	29	Matig	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
7364	Prunus 'Accolade'	90	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7365	Prunus 'Accolade'	65	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7366	Koelreuteria paniculata	39	Matig	Goed	Matig	-	Conform planvorming te verwijderen
7367	Prunus 'Accolade'	99	Goed	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
7368	Koelreuteria paniculata	48	Matig	Goed	Matig	-	Conform planvorming te verwijderen
15076	Quercus robur	170	Redelijk	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
15077	Quercus robur	205	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15093	Malus cv. (sierappel)	75	Redelijk	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
15099	Prunus padus	90	Goed	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
15100	Sorbus aucuparia 'Sheerwater Seedling'	70	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15101	Sorbus aucuparia	86	Goed	Goed	Goed	Takken tegen gebouw/straatmeubilair	Conform planvorming te verwijderen
15102	Sorbus aucuparia 'Sheerwater Seedling'	52	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15103	Betula pendula	136	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15104	Sorbus aucuparia	60	Goed	Goed	Goed	Geen	Conform planvorming te verwijderen
15105	Betula pendula	85	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15106	Quercus robur	121	Redelijk	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen; 2-stammig

Vervolg tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Boomsoort	Stamomtrek (Cm)	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
15107	Quercus robur	109	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15115	Crataegus x lavalleei cv.	59	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15306	Prunus eminens 'Umbraculifera'	98	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
20754	Tilia tomentosa	111	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen; 2-stammig
20755	Laburnum watereri 'Vossii'	100	Matig	Goed	Matig	-	Conform planvorming te verwijderen
20756	Laburnum watereri 'Vossii'	64	Matig	Goed	Matig	Rotting stam	Conform planvorming te verwijderen
20757	Malus cv. (sierappel)	78	Redelijk	Goed	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
20758	Malus cv. (sierappel)	84	Redelijk	Redelijk	Redelijk	-	Conform planvorming te verwijderen
20759	Quercus robur	102	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
11	Betula pendula	66	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen; meerstammig
10	Sorbus aucuparia	52	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen; meerstammig
9	Quercus robur	59	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
8	Quercus robur	54	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
6	Fagus sylvatica	69	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
5	Quercus robur	66	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
4	Quercus robur	87	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
3	Quercus robur	74	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
1	Quercus robur	99	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
17	Crataegus x lavalleei cv.	38	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
16	Crataegus x lavalleei cv.	48	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
15	Crataegus x lavalleei cv.	38	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
14	Crataegus x lavalleei cv.	44	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen

Vervolg tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Boomsoort	Stamomtrek (Cm)	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
13	Crataegus x lavalleei cv.	33	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
12	Amelanchier arborea 'Robin Hill'	36	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen
7	Sorbus aucuparia	34	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen; 2-stammig
2	Quercus robur	35	Goed	Goed	Goed	-	Conform planvorming te verwijderen

**Foto 9:** bloedingsplekken op stam boom 7339**Foto 10:** adventiefwortels boom 7339**Foto 11:** kroonschade boom 7343

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Binnen de kroonprojecties van de acht te handhaven bomen (nummers 7338 t/m 7345) zijn grondboringen uitgevoerd en zijn er proefsleuven gegraven om de kwaliteit en kwantiteit van de doorwortelbare bodem en de (gemiddelde) wortelkluit te beoordelen.

De bodem onder het grasveld bestaat gemiddeld uit het volgende profiel (zie ook foto 12):

Diepte in centimeters	Bodemsamenstelling
0-50 centimeter	Matig humeus matig fijn zand
50-60 centimeter	Matig humusarm matig fijn zand (inspoelingslaag)
60-120 centimeter	Zeer humusarm matig fijn zand



Foto 12: bodemprofiel onder het grasveld

De bodem bleek vanaf een diepte van circa 90 centimeter vochtig te zijn als gevolg van capillaire opstijging vanuit het grondwater. Het grondwater bevond zich op een diepte van circa 120 centimeter beneden het maaiveld.

Metingen met de penetrometer hebben aangetoond dat de bodemverdichting onder de kronen van de bomen in de bovenste 50 centimeter van het profiel gemiddeld 2,5 MPa bedraagt (zie foto 13). Vanwege het feit dat het maaiveld te midden van de bomen lager ligt dan de directe omgeving en de toplaag van de bodem verslemt en enigszins verdicht is, is er na hevige regenval sprake van plasvorming als gevolg van belemmerde infiltratie. Om deze reden groeit er onder de kronen weinig tot geen gras meer (zie foto 14).



Foto 13: bodemverdichting van ruim 2,5 MPa



Foto 14: verslemt en verdichte toplaag

Op een afstand van 5,5 meter vanuit het hart van de stamvoet van boom 7339 is op de grens van en evenwijdig aan een aan te leggen voetgangerspad een proefsleuf gegraven van 2,5 meter lang en 50 cm diep (zie foto 15).

In de bovenste 50 centimeter van het bodemprofiel is sprake van intensieve fijne beworteling (zie foto 16). De diameter van de aangetroffen beworteling in deze laag bedraagt maximaal 3 centimeter. Vanwege deze intensieve beworteling bleek het praktisch niet mogelijk nog dieper te graven.



Foto 15: locatie proefsleuf op grens van toekomstig voetgangerspad



Foto 16: beworteling in proefsleuf

5 Conclusie en advies

5.1 Kwaliteit bomen

Geconcludeerd kan worden dat ruim 90% van de onderzochte bomen in een redelijk tot goede conditie verkeert. De overige 10% van de bomen verkeert in een matig tot slechte conditie. De conditie van de acht te handhaven bomen is de conditie als 'goed' beoordeeld.

Ten aanzien van de te handhaven bomen zijn er geen ernstige mechanische gebreken waargenomen. Wel zijn er, vermoedelijk als gevolg van een niet nader bekende (houtparasitaire) schimmelaantasting, bij boom 7343 bloedingsplekken op de stam aangetroffen en is er sprake van vorming van adventiefwortels rondom de stamvoet. Bij bekloppen van de stamvoet is lokaal een beperkte klankafwijking hoorbaar. Er zijn echter geen acuut verontrustende VTA-signalen waargenomen.

Gesteld kan worden dat de lindebomenbomen bij gelijkblijvende omstandigheden een overwegend goede toekomstverwachting hebben. Dit betekent dat er, met uitzondering van boom 7343, ten minste de komende 15 jaar geen uitval wordt verwacht. De bomen vormen gezien hun omvang en standplaats een beeldbepalend groenelement in de omgeving en zijn het zondermeer waard om te worden behouden.

5.2 Knelpuntenanalyse

In de inleiding is de centrale vraag van een BEA genoemd: *"Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"*

Op grond van de geplande herinrichting kunnen 61 van de in totaal 69 bomen niet worden gehandhaafd. Voor de te handhaven bomen (*boom 7338 t/m 7345*) geldt dat deze duurzaam te behouden zijn, mits onverkort rekening wordt gehouden met de hiernavolgend beschreven eisen en randvoorwaarden (*zie par. 5.4*) en boombeschermende maatregelen (*zie hfdst. 6*).

5.3 Advies

Om de te behouden bomen ook na de werkzaamheden duurzaam in een goede conditie te kunnen handhaven, dient onverkort te worden voldaan aan de in paragraaf 5.4 beschreven eisen en randvoorwaarden. Aanvullend staan in hoofdstuk 6 boombeschermende maatregelen genoemd gedurende de periodes voor, tijdens en na de werkzaamheden.

Vanwege de verslechte en enigszins verdichte toplaag onder de boomkronen, wordt tevens geadviseerd de bodem na de werkzaamheden pneumatisch los te breken ('ploffen'). Hierbij wordt met behulp van een spuitlans onder hoge druk lucht in de bodem geperst, waardoor de bodem losbreekt en verdichting wordt opgeheven. Vervolgens wordt geadviseerd het maaiveld onder de boomkronen te egaliseren door zoveel mogelijk handmatig een laag teelaarde aan te brengen en in te zaaien met graszaad.

In het kader van de wettelijke zorgplicht wordt aanvullend geadviseerd boom 7343 jaarlijks te laten inspecteren ('attentieboom'), zodat eventuele veiligheidsrisico's tijdig kunnen worden gesignaleerd. Ter voorkoming van (letsel)schade wordt tevens geadviseerd het in de kroon aanwezige dode hout te verwijderen.

5.4 Eisen & randvoorwaarden

Om gedurende de uitvoering van de bouwwerkzaamheden onaanvaardbare schades aan de te handhaven bomen en/of de groeiplaatsen te voorkomen zijn specifieke eisen en randvoorwaarden noodzakelijk. Deze zijn vooral van belang binnen de zogenaamde 'kwetsbare zone'.

5.4.1 Ontgraving

Het is een vereiste dat graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zone, maar ten minste binnen de huidige kroonprojecties, steeds worden voorafgegaan door nauwkeurig en handmatig voorsteken. Wanneer hierbij beworteling wordt aangetroffen, dienen de volgende regels strikt in acht te worden genomen:

1. Wortels met een diameter dikker dan 6 centimeter handhaven

Fijne(re) wortels met een diameter kleiner dan circa 6 centimeter bestaan geheel of grotendeels uit levend en dus actief spinhout en zijn daarom veelal in staat de gemaakte wonden goed af te grendelen en te overgroeien. Bij het verwijderen of beschadigen van wortels met een diameter groter dan circa 6 centimeter wordt het levenloze kernhout blootgelegd.

Bij het ontstaan van dergelijke grote wonden is een aantasting door houtparasitaire schimmels vaak het gevolg, waardoor op termijn de stabiliteit of breukvastheid van de boom vermindert. Bovendien kan er bij deze bomen direct gevaar voor windworp ontstaan wanneer belangrijke stabiliteitswortels worden verwijderd.

2. Niet meer dan 10 % van het totale wortelgestel verloren laten gaan

Indien een boom in goede conditie verkeert, zal het verlies van een klein deel (maximaal 10%) van de fijne wortels goed verdragen worden en zal de boom meestal weer herstellen. Bij verlies van een groot deel van de fijne wortels zal vrijwel zeker (ernstig) conditieverlies optreden.

5.4.2 Ophoging

Binnen de kwetsbare zone, maar ten minste binnen de huidige kroonprojecties, mag er afgezien van eventuele egalisatie met enkele centimeters teelaarde, geen grondophoging plaatsvinden. Grondophoging kan er gemakkelijk toe leiden dat de noodzakelijke gasuitwisseling en infiltratie van hemelwater (ernstig) wordt belemmerd.

Daarnaast kan er ook gemakkelijk structuurbederf (verslumping/verdichting) en verstoring van het noodzakelijk aanwezige bodemleven ontstaan.

¹ Dit is de zone rond de boom waarbinnen vitale onderdelen van de boom als gevolg van bouwwerkzaamheden (ernstig) beschadigd kunnen raken. De kwetsbare zone omvat, naast het bovengrondse gedeelte van de boom, ook ondergronds die ruimte van het bodemprofiel dat is doorworteld, dan wel die ruimte die voor de (toekomstige) groei van de boom essentieel is.

Voor een duurzaam behoud van de bomen is het een vereiste dat deze potentieel negatieve effecten (zoveel mogelijk) worden voorkomen.

5.4.3 Bodemverdichting

De bodem mag binnen de kwetsbare zone, maar ten minste binnen de huidige kroonprojecties, niet verder verdicht raken. Dit betekent dat er geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen mag plaatsvinden. Een verdere verhoging van de bodemverdichting leidt onherroepelijk tot wortelsterfte en zal de ontwikkeling van nieuwe beworteling (nog meer) belemmeren.

5.4.4 Bronbemaling

De bomen zijn in belangrijke mate afhankelijk van het grondwater. Wanneer het grondwater plotseling (sterk) daalt, zal dit onherroepelijk leiden tot conditieverlies of zullen de bomen mogelijk zelfs geheel verdrogen. Gedurende de uitvoering van de geplande werkzaamheden zal er vermoedelijk bronbemaling worden toegepast. Het gevolg hiervan is dat het grondwaterniveau in de (directe) omgeving kunstmatig zal dalen. Het is van belang te voorkomen dat dit schade veroorzaakt aan de bomen. Dit kan worden bereikt door de werkzaamheden te laten plaatsvinden buiten het groeiseizoen (periode november tot maart). Doordat de bomen dan in rust zijn vindt er zo goed als geen verdamping plaats. Indien de werkzaamheden noodzakelijkerwijs toch in het groeiseizoen moeten plaatsvinden, is het een vereiste om gesloten bronbemaling of retourbemaling toe te passen. Bij een gesloten bronbemaling wordt rond het bemalingspunt een (waterdichte) verticale damwand (sleufbekisting) in de bodem aangebracht (persen of heien) tot in de eerste waterkerende bodemlaag. De binnen de damwand uitgevoerde bronbemaling heeft dan nagenoeg geen invloed meer op het grondwaterprofiel buiten de damwand. Mocht dit om welke reden dan ook niet haalbaar of gewenst zijn, dan kan als alternatief worden gekozen voor retourbemaling.

Retourbemaling vermindert de grondwaterstandsval in de directe omgeving van de bemaling, doordat het bemalingswater onder het grondwaterstandsniveau wordt teruggepompt. De retourbemaling kan in combinatie met een (gedeeltelijke) damwand worden uitgevoerd.

Indien voor deze laatste optie wordt gekozen is het noodzakelijk om de grondwaterstand buiten de te bemalen zone regelmatig te monitoren, zodat tijdig passende maatregelen getroffen kunnen worden in de vorm van extra watergiften. In tabel 5 op pagina 19 worden richtlijnen gegeven ten aanzien van de vochtbehoefte van bomen.

Tabel 5: richtlijnen m.b.t. vochtbehoefte van bomen (Bron: protocol voor bescherming van bomen, gem. Amersfoort)

Kroondiameter	Kroonprojectie	Benodigde watergift per week (liters)		
		optie (1)	optie (2)	optie (3)
5 m	20 m ²	400 liter	200 liter	100 liter
7 m	40 m ²	800 liter	400 liter	200 liter
10 m	80 m ²	1.600 liter	800 liter	400 liter
15 m	180 m ²	3.600 liter	1.800 liter	900 liter

(1) zeer droog / warm weer:	temp. > 25°C - neerslag < 5 mm / week
(2) droog / normaal weer:	temp > 18°C - neerslag < 10 mm / week
(3) nat / koud weer:	temp < 18°C - neerslag > 15 mm / week

Het water dat via bronbemaling wordt opgepompt uit de bodem is doorgaans niet geschikt voor water geven, omdat het vaak te koud is en (te) weinig zuurstof bevat. Het water dat wordt gebruikt voor het water geven moet voldoen aan de onderstaande randvoorwaarden (doorgaans voldoet niet verontreinigd oppervlaktewater prima):

- Zuurstofrijk zoet water, vrij van voor bomen schadelijke verontreinigingen (EC-waarde < 1,5 mS/cm)
- Maximaal temperatuurverschil met bodemtemperatuur van 10°C
- Watertemperatuur minimaal 10°C en maximaal 25°C
- Niet toegestaan is het toepassen van sterk ijzerhoudend (zuurstofloos) water afkomstig van bronbemaling (gerijpt water)

6 Boombeschermende maatregelen

Algemene adviezen en aandachtspunten bij bouwen rond bomen

Geadviseerd wordt de te handhaven bomen gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om deze duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt nageleefd, kunnen de (bouw)werkzaamheden leiden tot schade, (snelle) conditievermindering of het (uiteindelijk) geheel afsterven van de bomen.

6.1 Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden

6.1.1 Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek

Het is voor een goede naleving van de gestelde eisen en randvoorwaarden en de in dit hoofdstuk genoemde boombeschermende maatregelen, noodzakelijk een goede boete- en schaderegeling op te nemen in het bestek.

Let op: Beschadigingen aan boven- en/of ondergrondse boomdelen kunnen er toe leiden dat de aannemer hiervoor aansprakelijk gesteld wordt, middels een schadeclaim conform het 'Rekenmodel Boomwaarde' volgens de richtlijnen NVTB, versie 2013. Vooral indien deze zijn opgenomen in de bouwvergunning en/of een aannemerscontract.

6.1.2 Bomenschouw

Geadviseerd wordt de bomen en de standplaatsen daags voor de aanvang van de werkzaamheden (nogmaals) te schouwen en al aanwezige schades en gebreken schriftelijk vast te leggen. Op deze wijze ontstaat er een nul opname die gebruikt kan worden om de situatie na het uitvoeren van de werkzaamheden aan te toetsen.

6.1.3 Instructie van het personeel

Ondanks de inzet van een bomenwacht (zie paragraaf 6.2.2) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel voorafgaand aan de werkzaamheden goed op de hoogte zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen (zie *bijlage posters 'Werken rond bomen'*).

6.1.4 Nutsvoorzieningen en huisaansluitingen

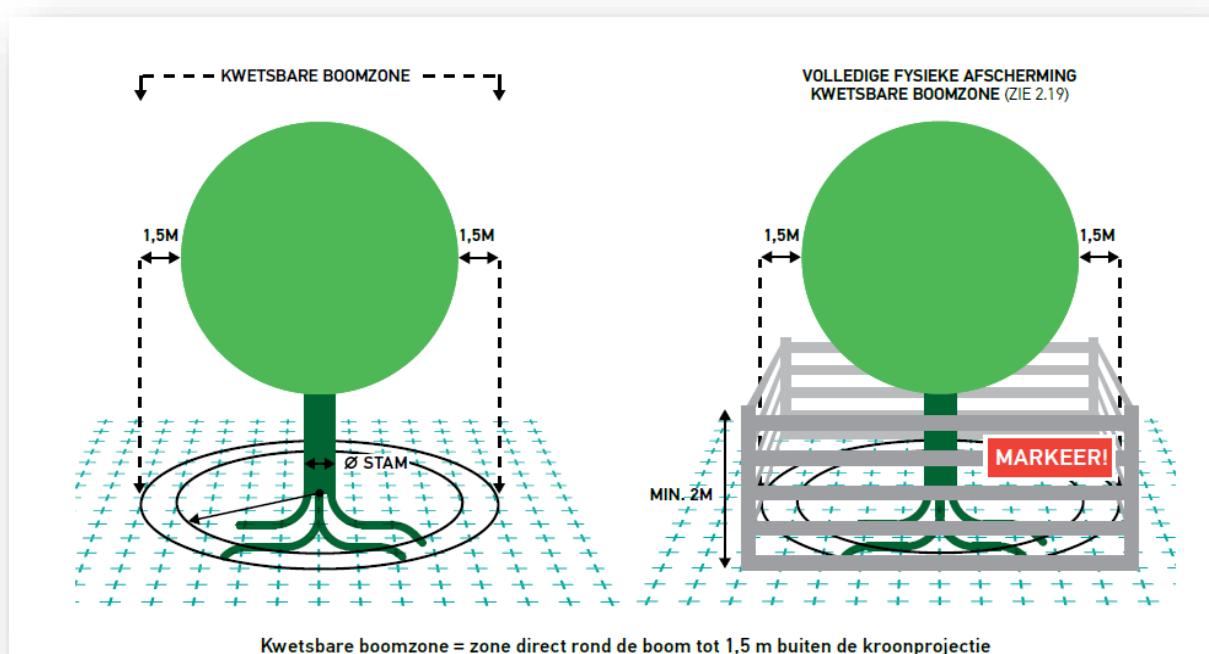
Ter voorkoming van wortelschade dienen eventueel nog aan te leggen (of te vervangen) nutsvoorzieningen (kabels en leidingen) bij voorkeur zoveel mogelijk buiten de kwetsbare zone te worden aangebracht. Indien dit niet mogelijk is dan wordt geadviseerd om gebruik te maken van alternatieve uitvoeringstechnieken ('no dig', sleufloze technieken) zoals gestuurd boren, persen, sleuven aanleggen met grondzuiginstallaties of handmatig graven. Om schade ten gevolge van toekomstig onderhoud aan kabels en leidingen te voorkomen wordt aanvullend geadviseerd zogenaamde kabelgoten of mantelbuizen toe te passen.

6.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

6.2.1 Beschermd boomgebied

Voorkomen moet worden dat er tijdens de bouwwerkzaamheden onnodige schade aan de boven- en/of ondergrondse delen van de bomen ontstaat. Binnen de kroonprojectie van de bomen mogen er geen activiteiten plaatsvinden, die de boom kunnen beschadigen of de bodem kunnen verdichten. Om risico's zoveel mogelijk uit te sluiten, wordt geadviseerd de stammen te ommantelen. De ommanteling moet bestaan uit houten delen van 22 mm dik en 75 mm breed. Tussen de stam en de ommanteling moet een afstand van 80 tot 100 mm aanwezig zijn. Deze ruimte kan worden opgevuld met een drainbuis, die tegelijkertijd dienst doet als schokabsorber.

Voor zover praktisch haalbaar, wordt aanvullend geadviseerd om door middel van het plaatsen van koppelbare bouwhekken beschermde boomgebieden in te stellen (zie afbeelding 17). Binnen deze hekken mogen geen bouwwerkzaamheden plaatsvinden, zoals transport, plaatsing van een bouwkeet, opslag van materialen etc.



Afbeelding 17: schematische weergave kwetsbare zone en beschermd boomgebied (Bron: Handboek Bomen 2014)

6.2.2 Inzet van een bomenwacht

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rond de bomen worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde bomenwacht worden ingezet.

Een bomenwacht is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rond de bomen te begeleiden en te controleren. Een bomenwacht moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om zodoende eventuele problemen tijdig te signaleren en boven- en/of ondergrondse schade aan de bomen zoveel mogelijk te voorkomen. Daarnaast kan de bomenwacht zorgen voor vaktechnische input en indien nodig beoordelen welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden.

Door deze, indien echt noodzakelijk en verantwoord, zelf te verwijderen of in te korten wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de bomenwacht in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden behoren het stil leggen van het werk en instructies geven aan het uitvoerend personeel.

6.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel goed op de hoogte te zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directie- en/of bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties (*zie bijlage 3 posters Werken rond bomen*). Deze posters zijn te bestellen bij Vereniging Stadswerk (www.stadswerk.nl).

6.2.4 Schadelijke stoffen

Houdt schadelijke stoffen uit de buurt van de boom. Gooi nooit olie, cementwater, chemische stoffen, zout, zuren of kalk bij de boom.

6.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

Tijdens de werkzaamheden kunnen ondanks de hierboven genoemde eisen en randvoorwaarden en aanvullend beschreven boombeschermende maatregelen schades ontstaan. Geadviseerd wordt om de bomen en de groeiplaatsen na uitvoering van de werkzaamheden, maar voor de formele oplevering (opnieuw) te schouwen en te toetsen aan de situatie tijdens de nulmeting. Op deze wijze is het mogelijk om de aannemer conform het bestek aansprakelijk te stellen voor onaanvaardbare en verwijtbare schades ontstaan ten gevolge van de uitgevoerde werkzaamheden (*zie paragraaf 6.1.1*).

Bijlage 1 Overzichtstekeningen boompunten en nummering



Afbeelding 18: locatie en boomnummering noordoostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied



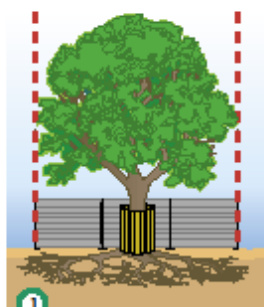
TREEVISION

Bijlage 2 Posters 'werken rond bomen'

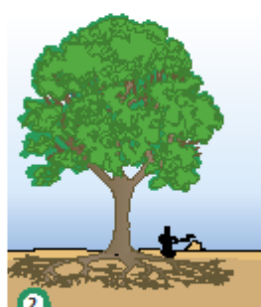
Boombescherming

werken rondom bomen

In veel gevallen kan er zonder al te veel problemen rondom bomen gewerkt worden zonder dat deze beschadigd raken. Dit vraagt echter wel enige zorgvuldigheid en kennis. Vaak is het onwetendheid waardoor direct of indirect schade aan een boom ontstaat. Door middel van deze poster informeren wij u welke regels in acht genomen moeten worden wanneer er in de nabijheid van bomen wordt gewerkt.



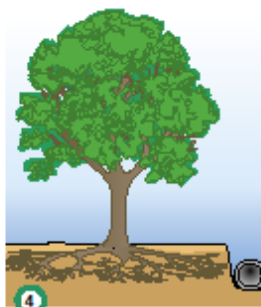
1 Bring altijd boombescherming aan vóór aanvang van het werk, bij voorkeur koppeldbare bouwelementen, op de rand van de kroonprojectie. Verplaats deze niet!



2 Graafwerkzaamheden binnen de kroonprojectie zoveel mogelijk handmatig en/of met aangepast materiaal, maar altijd onder deskundig toezicht.



3 Schakel een erkend boomverzorger in als er noodgedwongen takken of dikke wortels verwijderd moeten worden, doe dat niet zelf! Knip beschadigde wortels recht af. Verwijder zelf nooit wortels dikker dan 6 cm.



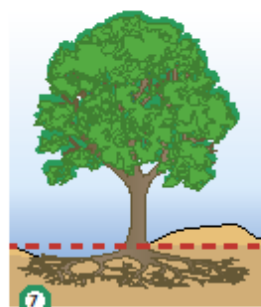
4 Gebruik sleufoze technieken voor het aanbrengen van kabels en leidingen bij bestaande bomen. Moet er toch gegraven worden, dan nooit dichtbij de boom dan vier maal de stamdiameter zodat voorkomen wordt dat de boom instabiel wordt.



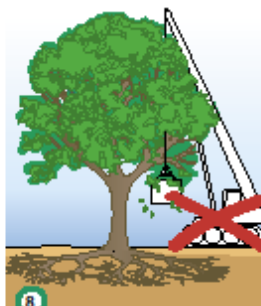
5 Voorkom dat schadelijke stoffen zoals cementwater, kalk, zout, olie of andere chemische stoffen bij de boom terecht komen.



6 Plaats geen bouwmaterialen of bouwkelen en parkeer geen voertuigen onder de kruin van de boom. De grond raakt hierdoor verdicht waardoor boomwortels afsterven.



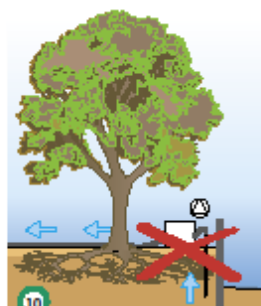
7 Behoud het oorspronkelijke maaiveldniveau. Ophoging en afgraving leidt tot wortelschade, structuurbaderf en/of zuurstofgebrek in de bodem. Boomwortels sterven hierdoor af.



8 Werk met bouwmaterialen waar mogelijk buiten de kroonprojectie en gebruik aan de omgeving aangepast materiaal. Hiermee wordt onnodige schade aan de boom voorkomen.



9 Rijd nooit met zwaar materiaal over de wortelkult. Dit leidt tot verdichting en verstikking van de bodem met wortelstorte als gevolg. Is dit onvermijdelijk, plaats dan schapehulden op een bed van grof zand.



10 Wordt er in de periode van april tot en met oktober geboonneerd, plaats dan altijd bodemvochtssensoren die wekelijks worden uitgelezen. Hiermee kan tijdig worden ingegrepen wanneer bomen dreigen te verdrogen. Beter is om te bemonsteren buiten het groeiseizoen.

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

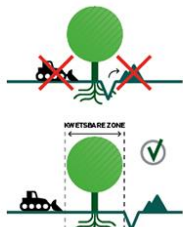
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukverdelende rijplaten.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

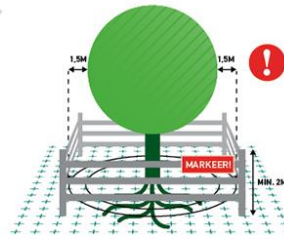


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WIDN).

KWETSBAIRE BOOMZONE



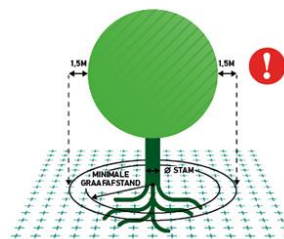
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAIRE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 1 Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- 2 Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- 3 Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- 4 Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone moeten worden uitgevoerd.
- 5 Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- 6 Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

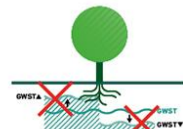
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Enzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op: www.bomenposter.nl

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



Bodemvreemde gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmolens en (water)afvoeren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN



Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak.

Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen dankzij:



Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl

